

简报

GABA 对热应激仔鸡的影响

陈 忠, 王 婷¹, 黄丽明¹, 方代南¹

(海南师范学院 生物系, 海南海口 571158)

摘要: 将一周龄的“882”肉仔鸡, 随机分为 2 组。让对照组仔鸡饮用蒸馏水, 让试验组饮用 0.05% 的氨酪酸 (GABA) 蒸馏水。2 组每天置于 32 °C 的箱中热处理 1.5 h, 试验 4 周。结果表明 GABA 对热应激肉仔鸡有一定的影响: 试验组仔鸡的呼吸频率极显著低于对照组 ($P < 0.01$); 红细胞数显著高于对照组 ($P < 0.05$); 料重比极显著低于对照组 ($P < 0.01$), 仔鸡增重是对照组鸡的 117.86% ($P < 0.05$)。

关键词: GABA; 肉仔鸡; 热应激; 生产性能

中图分类号: Q493; S852.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 0254 - 5853(2002)04 - 0341 - 04

Effects of GABA on the Heat Stress Broilers

CHEN Zhong, WANG Ting, HUANG Li-ming, FANG Dai-nan

(Department of Biology, Hainan Normal University, Haikou 571158, China)

Abstract: “882” broilers at one-week-old were randomly divided into two groups. Control group (CG) was feeded with distilled water, and experimental group (EG) was feeded with distilled water containing 0.05% GABA. Each group was heat stress at 32 °C every day for 1.5 h. The experiment was conducted for four weeks. The results showed that GABA could affect the performance and physiologic index of the heat stress broiler. Compared with CG, GABA dropped significant respiratory of EG ($P < 0.01$) and improved erythrocyte of broilers of EG ($P < 0.05$). While GABA could decrease feed conversion ratio of EG ($P < 0.01$) and increase body weight gain of EG 117.86% as compared with CG ($P < 0.05$).

Key words: GABA; Broiler; Heat stress; Performance

在现代养鸡生产中, 肉仔鸡生长快, 代谢旺盛, 但由于其皮肤无汗腺, 致使高温对仔鸡的损伤尤为明显, 进而给养鸡业带来一定的经济损失。利用抗热应激添加剂是一种方便快捷的方法, 可以消除高温带来的不利影响。目前国内外对抗热应激添加剂的研究报道较多, 有研究认为在日粮中添加 0.19% 氯丙嗪 (夏东, 1999) 或添加 Vit E (刘铀和刘艳芬, 1999) 对肉仔鸡热应激有缓解作用; 而在饮水中添加 0.26% KCl (赵芙蓉和杨录臣, 1998) 或添加 0.5% Vit C (陈忠和黄丽明, 2002) 均可提高鸡的生产性能和饲料转化率。但是氨酪酸 (GABA) 作为一种中枢镇静

剂, 能否作为仔鸡抗热应激的添加剂, 至今未见报道。因此, 我们开展了这项工作, 拟为抗热应激的深入研究提供基础性资料。

1 材料和方法

1.1 分组处理和饲养管理

选用一周龄的 882 商品肉仔鸡, 随机分为 2 组, 雌雄均等, 称重和编号。组间体重、采食量等无明显差异。第 1 组为对照组, 饮蒸馏水; 第 2 组为试验组, 饮 0.05% GABA 蒸馏水。对照组和试验组仔鸡饲养环境一致, 均为室内铁网笼养。试验期

收稿日期: 2002 - 01 - 15; 接受日期: 2002 - 04 - 11

基金项目: 海南省教育厅自然科学基金资助项目 (HJSK9909 - 1)

1. 生物系毕业生

间 2 个组仔鸡的基础日粮和营养水平相同, 统一饲喂广东家丰饲料有限公司生产的家丰牌小鸡颗粒饲料。饲料和水供应充足, 室内自然通风, 自然光照, 在傍晚补充电源光照。每天 14:00 将 2 组仔鸡置于大型干燥箱改装的热应激箱中, 处于 32 ℃ 的环境下热应激 1.5 h, 再将其放回室内铁笼内。鸡舍定期清扫消毒。

1.2 相关数据的测定和分析

1.2.1 环境温湿度的测定 试验期间每天于 8:00、14:30、20:00 3 次用温度计和干湿球计观测鸡舍温度和湿度, 以及热应激时的湿度。并由此推算出试验期间鸡舍平均温度为 (28.20 ± 1.57) ℃, 最高温度为 31 ℃, 最低温度为 24.8 ℃, 相对湿度为 $(80.91 \pm 10.05)\%$, 热应激时相对湿度为 $(77.6 \pm 7.7)\%$ 。

1.2.2 生理指标测定 每天在热应激前 (13:30 ~ 14:00) 和热应激后 (15:30), 尽快逐个测定 2 组仔鸡的体温和呼吸频率。

1.2.3 血样收集与处理 4 周时, 均断颈采血,

血液收集于含少许肝素的 EP 管内, 用常规法测定血红蛋白及血红细胞数, 并在采血当天完成。

1.2.4 生产性能测定 隔天早上 7:30 逐个称量仔鸡空腹体重, 记录饲料消耗量和饮水量, 并计算出平均日增重, 料重比。在第 4 周断颈采血后, 逐个对 2 组仔鸡的胴体、胸肌、腿肌等称重并记录。

1.2.5 数据处理 所有数据用平均值 \pm 标准差 ($\bar{X} \pm SE$) 表示, 采用 *t* 检验对各组数据进行统计分析。

2 结果

2.1 GABA 对热应激肉仔鸡体温和呼吸频率的影响

在热应激后, 试验组仔鸡的呼吸频率低于对照组, 其差异极显著 ($P < 0.01$)。体温变化却不大。而热应激前后试验组仔鸡的体温、呼吸频率均无显著差异 (表 1)。

表 1 GABA 对热应激仔鸡体温和呼吸频率的影响

Table 1 Effect of GABA on body temperature and respiratory frequency of broilers during heat stress

	体温 Body temperature (℃)		呼吸频率 Respiratory frequency (b/min)	
	热应激前 Pre-HS	热应激后 Post-HS	热应激前 Pre-HS	热应激后 Post-HS
对照组 Control group	40.91 ± 0.27	41.70 ± 0.34	68.47 ± 6.49	82.2 ± 8.39
试验组 Experimental group	40.90 ± 0.31	41.55 ± 0.38	77.79 ± 8.72	$77.79 \pm 11.13^{**}$

** $P < 0.01$ 与对照组比较 (Compared with control group)。

2.2 GABA 对热应激肉仔鸡血红细胞数和血红蛋白的影响

GABA 可提高热应激仔鸡血红细胞数, 试验组仔鸡的红细胞数比对照组高 ($P < 0.05$)。但对血红蛋白的含量无影响, 2 组间无显著差异 ($P > 0.05$) (表 2)。

表 2 GABA 对热应激仔鸡血红细胞数和血红蛋白的影响

Table 2 Effect of GABA on erythrocyte and hemoglobin of broilers during heat stress

	血红细胞数 Erythrocyte ($\times 10^6/\text{mm}^3$)	血红蛋白 Hemoglobin (g/100 mL)
对照组 Control group	2.02 ± 0.56	9.0 ± 0.16
试验组 Experimental group	$2.38 \pm 0.67^*$	9.04 ± 0.51

* $P < 0.05$ 与对照组比较 (Compared with control group)。

2.3 GABA 对热应激仔鸡生产性能和生长的影响

GABA 对热应激肉仔鸡的生产性能有一定的影响: 试验组仔鸡的料重比极显著低于对照组 ($P < 0.01$), 试验组仔鸡增重是对照组鸡的 117.86% (P

< 0.05)。试验组仔鸡的胴体重比对照组高, 但无显著差异; 2 组仔鸡的胸肌重和腿肌重相差不大; 试验组仔鸡采食量比对照组稍高, 而饮水量比对照组稍低, 但无统计意义 (表 3)。

从生长曲线图 (图 1) 可以看出, 随日龄的增加, 体重逐渐增加。但试验组仔鸡在 19 日龄前生长速度比对照组慢一些; 到 21 日龄后, 试验组仔鸡体重加快增加, 因而试验组鸡生长速度比对照组快。

3 讨论

GABA 为中枢神经系统抑制性神经递质, 可抑制脑干呼吸中枢的整合作用, 使呼吸频率减慢 (范少光, 1984)。热应激时小鼠各脑区神经元 GABA 摄取系统受到抑制 (陈忠等, 1999a); 同时, GABA_A 受体上调而 GABA_B 受体下调, 共同调节机体抵抗热应激的影响 (陈忠等, 1997)。本试验虽然 2 组仔鸡体温变化不大, 但热应激时, GABA 使试验组仔鸡的呼吸频

表 3 GABA 对热应激仔鸡生产性能的影响

Table 3 Effect of GABA on performance of broilers during heat stress (g/ind.)

	对照组 Control group	试验组 Experimental group
体重 Body weight	515.2 ± 78.55	542.34 ± 88.75 *
日增重 Day weight gain	19.60 ± 7.30	23.10 ± 10.68 *
采食量 Feed intake	39.66 ± 10.04	39.96 ± 11.17
料重比 Feed-weight ratio	2.02	1.73 **
饮水量 Water intake(mL/ind.)	83.50 ± 30.90	81.53 ± 26.20
胴体重 Carcass weight	337.6 ± 63.47	343.4 ± 74.17
胸肌重 Breast muscle	50.26 ± 11.59	49.32 ± 10.89
腿肌重 Leg muscle	72.94 ± 15.47	72.98 ± 16.22

* $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, 与对照组比较(Compared with control group)。

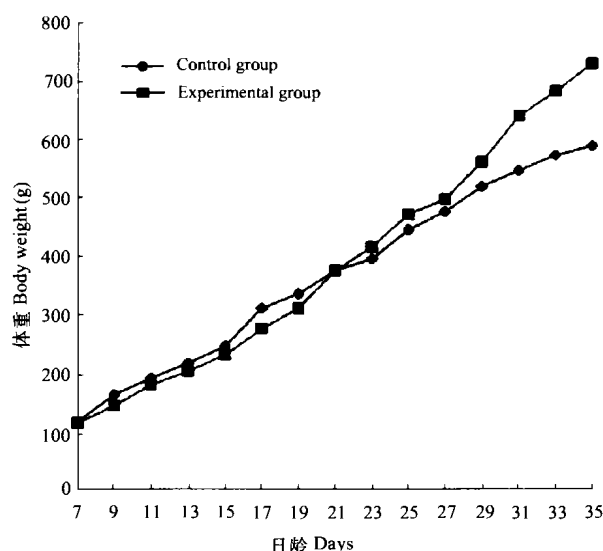


图 1 GABA 对热应激仔鸡生长曲线的影响
Fig.1 Effect of GABA on growth curve of broiler during heat stress

率低于对照组,从而减少 CO_2 的过度排放,维持了鸡体液的酸碱平衡,这与我们先前的工作(陈忠等, 1999b)相吻合。热应激时仔鸡主要依靠蒸发散热维持体温,但由于皮肤无汗腺,只能依靠呼吸来实现(夏东等, 1999),所以应激时呼吸频率上升,有利于散热。同时鸡的运动量减少,经常蹲伏在网上或者

把翅膀悬挂于身体两侧站着,以此扩大体表散热面积。因此, GABA 可以降低热应激效应。

GABA 是中枢神经镇静剂,具有安定、抗惊厥等作用,能维持中枢对机体各系统的调节,减少活动量和产热量,降低代谢率,从而缓解高温对仔鸡生产性能的影响(Matre, 1959)。热应激时,仔鸡采食量减少,导致生产性能下降。在本试验中,试验组鸡的日增重、胴体重等都比对照组高,而料重比、饮水量低于对照组,说明 GABA 参与了对热应激的调节作用。此外,从生长曲线图中可看出,试验组鸡在试验后期比对照组鸡生长快,这说明添加 GABA 对热应激仔鸡的作用需要有一个适应期,一旦适应后, GABA 可能刺激脑内多巴胺能系统而增加生长素的释放; GABA 也可能使甲状腺素分泌增加,从而使生长素分泌增加(Scanes, 1986),使仔鸡生长加快。

总之,添加 GABA 在一定程度上可以缓解热应激对仔鸡的影响,但由于 GABA 的作用机理较为复杂,对热应激仔鸡影响的调节机理还有待于进一步研究。

致谢: 海南师范学院邢莺云、符小鹏、张万豹等同志参加部分工作,在此表示感谢!

参考文献:

- Chen Z, Li S Z, Zhu J Q. 1999a. Inhibitory effect of acute heat stress on high affinitive GABA uptake in the brain of mice[J]. *Zool. Res.*, 20(2): 156 - 157. [陈 忠, 李书珍, 朱剑琴. 1999a. 急性热应激对小鼠高亲和性 GABA 摄取抑制. 动物学研究, 20(2): 156 - 157.]
- Chen Z, Li S Z, Zhu J Q. 1999b. Effect of acute heat stress on the level of ANP, A II and humoral Na^+/K^+ in mice[J]. *Zool. Res.*, 20(3): 222 - 224. [陈 忠, 李书珍, 朱剑琴. 1999b. 急性热应激对小鼠血浆 ANP、A II 及其体液 Na^+/K^+ 的影响. 动物学研究, 20(3): 222 - 224.]
- Chen Z, Li S Z, Zhu J Q. 1997. Effect of acute heat stress on GABA receptors in cerebral cortex of mice[J]. *J. Nanjing University*, 33(3): 386 - 389. [陈 忠, 李书珍, 朱剑琴. 1997. 急性热应激对小鼠大脑皮质 GABA 受体的影响. 南京大学学报, 33(3): 386 - 389.]
- Chen Z, Huang L M. 2002. The effects of different feed additive on performance of chicken under heat stress[J]. *Guizhou Science*, 20(2): 73 - 75. [陈 忠, 黄丽明. 2002. 不同添加剂对热应激仔鸡生产性能影响的研究. 贵州科学, 20(2): 73 - 75.]
- Fang S G. 1984. Function of γ -amino butyric acid in brain[J]. *Progress in Physiologic Science*, 15(1): 41 - 45. [范少光. 1984. 脑内 γ -氨基酸能神经及其功能. 生理科学进展, 15(1): 41 - 45.]

- Liu Y, Liu Y F. 1999. Preliminary study on the mechanism of prevention of heat stress in broilers supplemented with vitamin E[J]. *China Poultry*, **21**(6): 6-9. [刘 铀, 刘艳芬. 1999. 维生素 E 防治肉鸡热应激机理的初步研究. 中国家禽, **21**(6): 6-9.]
- Matre N S van. 1959. Resistance to heat stress following administration of tranquilizing[J]. *Poultry Science*, **36**: 1165.
- Scanes C G. 1986. Effect of thyroid hormone on growth hormone secretion in broiler chicken[J]. *Poultry Science*, **65**: 384-390.
- Xia D. 1999. The effect of chlorpromazine of the broilers during heat stress[J]. *China Poultry*, **21**(7): 5-6. [夏 东. 1999. 氯丙嗪对肉用仔鸡热应激的影响. 中国家禽, **21**(7): 5-6.]
- Zhao F R, Yan L C. 1998. Effect of potassium chloride on some physiological parameters and laying performance of laying Hens under heat stress[J]. *China Poultry*, **20**(6): 4-5. [赵芙蓉, 杨录臣. 1998. 氯化钾对热应激蛋鸡某些生理指标和生产性能的影响. 中国家禽, **20**(6): 4-5.]

欢迎订阅《兽类学报》

《兽类学报》是中国科学院西北高原生物研究所和中国兽类学会主办、科学出版社出版的兽类学（哺乳动物学）综合性的学术刊物。辟有研究报告、研究简报、综述、问题讨论、方法探讨、书刊评介、资料和学术动态等栏目。主要刊登野生哺乳动物的基础理论研究和应用基础研究的创造性论文，包括兽类的分类、区系、形态、生态、行为、繁殖、生理、生化、解剖、遗传以及珍稀濒危兽类的保护，有害兽类的防治等。

《兽类学报》为中国科技核心期刊，被列入 Ulrich's 国际期刊名录，是首批进入中国科学引文数据库的期刊之一，并数次被列入“被引频次最高的中国科技期刊 500 名排行表”；2000 年被列入“被引频次最高的中国科技期刊 300 名排行表和影响因子最高的中国科技期刊 300 名排行表”。2001 年被中宣部和国家新闻出版总署列入“中国期刊方阵双效期刊”。

本刊已被国内《中国生物学文摘》、《全国报刊索引》（自然版）、中国科学引文数据库、中国学术期刊综合评价数据库、中国学术期刊（光盘版）及其专题文献数据库、万方数据资源系统（Chinainfo）数字化期刊群、中国科技论文统计分析数据库；美国《生物学文摘》、《生态学文摘》、《地质学文摘》、《地理学文摘》；英国《动物学记录》、《苏联文摘杂志》、《苏联生物学文摘》；日本《科技文摘速报》等著名检索刊物和数据库所收录。

本刊为从事兽类学科研人员、大专院校生物系及科技信息部门、图书馆必备的科技刊物。

为扩大信息容量，本刊从 2003 年起改为大 16 开本，季刊，每期 80 页，定价 12.00 元。国内外发行，邮发代号 56-11，各地邮局均可订阅，亦可从编辑部直接订阅。

编辑部地址：青海省西宁市西关大街 59 号 中国科学院西北高原生物研究所

邮编：810001；电话：(0971) 6143617；E-mail: slxb@mail.nwipb.ac.cn